

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ**

dla potrzeb inwestycji :	Kajakiem przez Pomorze - zagospodarowanie szlaków wodnych w województwie pomorskim dla rozwoju turystyki kajakowej
Lokalizacja:	Wierzysko dz. 95/7 i 95/8 obręb 10 gm. m. Kościerzyna
Nr zlecenia:	16/12/15
Inwestor:	GMINA MIEJSKA KOŚCIERZYNA ul. 3-go Maja 9a 83-400 Kościerzyna
Zleceniodawca:	ART PROJEKT K&M Sp. z o.o. ul. Strzelnica 2 83-400 Kościerzyna
Opracowanie:	Jacek Bukowski geolog. nr upr. VII-1331
Data opracowania:	grudzień 2016

Spis treści

1. Cel i zakres badań geotechnicznych.....	3
2. Wykaz przeprowadzonych prac polowych i laboratoryjnych.....	4
3 Wyniki wizji terenowej.....	4
4. Budowa geologiczna.....	4
5. Charakterystyka wód gruntowych.....	5
6. Kategoria geotechniczna.....	5
7. Podział na warstwy geotechniczne.....	5
8. Wnioski.....	6
OBJAŚNIENIA DO PROFILI, SONDOWAŃ, MAP I PRZEKROJÓW.....	8

Spis załączników:

Mapa dokumentacyjna	1
Karty dokumentacyjne otworów	2-3

1. Cel i zakres badań geotechnicznych

Badania przeprowadzono na zlecenie Art Projekt K&M Sp. z o.o., dla potrzeb inwestycji „Kajakiem przez Pomorze – zagospodarowanie szlaków wodnych w województwie pomorskim dla rozwoju turystyki kajakowej”. Obszar inwestycji położony jest w województwie pomorskim, gmina m. Kościerzyna, miejscowość Wierzysko, dz. nr 95/7 i 95/8 obręb 10.

Opracowanie wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych - Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463.

Zgodnie z w/w Rozporządzeniem oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i art. 34 ust. 3 pkt. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. - Prawo budowlane - Dz. U. nr 89 poz. 414, ze zmianami z 22 sierpnia 1997r, Dz. U. Nr 111, poz 726 dokumentacja geotechniczna powinna stanowić załącznik do projektu budowlanego przy uzyskiwaniu pozwolenia na budowę.

Dokumentację sporządzono w oparciu o wymagania określone między innymi w:

- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne — Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne — Część 2: Badania podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne — Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów — Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne — Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów — Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne — Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych — Część 1: Techniczne zasady wykonania
- PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne — Badania polowe — Część 2: Sondowanie dynamiczne
- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

Celem dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Z informacji uzyskanych od Zleceniodawcy wynika, że projektowany obiekt zbudowany zostanie z wykorzystaniem powszechnie stosowanych technologii. Wybór metody posadowienia zależy jest od wyników badań geotechnicznych.

2. Wykaz przeprowadzonych prac polowych i laboratoryjnych.

W ramach rozpoznania geotechnicznego przeprowadzonego w dniu 21 grudnia 2016 roku na omawianym terenie wykonano 4 otwory głębokości 4-7m. Usytuowanie otworów wskazał Zleceniodawca, a ich głębokość określono wspólnie ze Zleceniodawcą.

Lokalizacja otworów wskazana została na mapie dokumentacyjnej. Wyniki badań przedstawiono na opisach profili wierceń.

Roboty przeprowadzono wiertnicą mechaniczną przy użyciu świrdrów ślimakowych o średnicy \varnothing 80mm. W trakcie wierceń na bieżąco odczytywano opory na ścinaniu i wciskaniu świrdra oraz przeprowadzono makroskopową ocenę gruntu.

3 Wyniki wizji terenowej

W trakcie przeprowadzonej w grudniu 2016r. wizji terenowej stwierdzono, że teren inwestycji stanowi niezagospodarowaną przestrzeń w obrębie użytków rolnych, w sąsiedztwie budowanej drogi.

W najbliższym sąsiedztwie brak obiektów na których można zaobserwować obecność czynnych procesów geodynamicznych.

Przedmiotowy teren jest nieznacznie urozmaicony wysokościowo - wyniesiony jest od 147 do 149m n.p.m.

4. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna dokumentowanego terenu charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem. Omawiany obszar zlokalizowany jest w dolinie rzecznej w obrębie wysoczyzny morenowej.

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenówskich reprezentowanych przez humus, namuły, torfy, piaski oraz plejstocenówskich w formie żwirów, piasków i pyłów.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazują załączone profile wierceń.

5. Charakterystyka wód gruntowych

W trakcie przeprowadzonych badań woda gruntowa wystąpiła:

- w otworze nr 1 w postaci warstwy wodonośnej o swobodnym zwierciadle, którego stabilizacja następowała na głębokości 1,2m p.p.t.
- w otworach 2, 3 i 4 w postaci warstwy wodonośnej o napiętym zwierciadle w przedziale głębokości 1,5-4,3m p.p.t., którego stabilizacja następowała na głębokości 0,9-1,3m p.p.t.

Szczegóły podają karty otworów.

Podany w dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu odwodnieniowego.

6. Kategoria geotechniczna

Na podstawie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych oraz PN-B-02479, projektowany obiekt proponujemy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe należy uznać za złożone.

7. Podział na warstwy geotechniczne

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych. Parametry wytrzymałościowe określono na podstawie badań terenowych, pomiarów in-situ oraz lokalnych zależności korelacyjnych.

Z podziału na warstwy wyłączono humus.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

GRUNTY ORGANICZNE

Warstwa I- namuły (pyły piaszczysto ilaste organiczne), nieskonsolidowane, plastyczne i miękkoplastyczne o wskaźniku plastyczności $I_c = 0,50$.

Warstwa II- torfy włókniste i pseudowłókniste, nieskonsolidowane.

GRUNTY LODOWCOWE MORENOWE I FLUWIOGLACJALNE ORAZ RZECZNE

Warstwa III- pyły piaszczysto-ilaste, prekonsolidowane, twardoplastyczne o wskaźniku plastyczności $I_c = 0,80$.

Warstwa IV

piaski średnie i grube oraz lokalnie drobne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone i zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D = 60$ [%].

Warstwa V

piaski żwirowe, nawodnione, zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D = 75$ [%].

Parametry wytrzymałościowe podłoża gruntowego podano w poniższej tabeli:

Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Stopień zagęszczenia I_b [%] Wskaźnik konsystencji I_c	Wilgotność naturalna W_n [%]	Gęstość objętościowa $[\text{g}/\text{cm}^3]$	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ°	Wytrzymałość na ścinanie bez odpywu C_u [kPa]	Moduł ścisłości M [MPa]	Zawartość części organicznych [%]	Współczynnik filtracji k_{10} [m/s]
I*	clsaSi Or	0,50	69,4	1,26	4,7	8,0	1,0	15,0	-
II*	T	-	200,0	1,03	4,6	9,0	0,6	70,0	-
III	clsaSi	0,80	13,0	2,15	18,2	31,0	37,0	-	-
IV	FSa, Msa, CSa	60	14,0/22,0	1,85/2,00	33,0	-	100,0	-	12×10^{-5}
	grSa	75	14,0	2,10	40,2	-	207,0	-	8×10^{-4}

* podane wartości mają charakter orientacyjny. Określenie dokładnych parametrów wytrzymałościowych wymaga przeprowadzenia analiz laboratoryjnych.

8. Wnioski

Opracowanie spełnia również wymogi stawiane opinii geotechnicznej, która stanowi integralną część dokumentacji.

Warunki gruntowe na badanym obszarze charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem przestrzennym.

W podłożu gruntowym stwierdzono:

- w warstwie przypowierzchniowej humus o miąższości 0,4-0,5m,
- w otworach nr 2, 3 i 4 do głębokości 1,5-4,4m grunty organiczne warstw I i II, lokalnie (otwór 3) przewarstwione gruntami rzecznyymi warstwy IV,
- w otworze nr 1 oraz w pozostałych w spągu gruntów organicznych piaski warstw IV i V oraz lokalnie (otwór 1) pyły warstwy III.

Jako nośne należy traktować grunty warstw geotechnicznych nr III, IV i V. Humus nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia i należy usunąć go z podłoża. Grunty warstw I

i II z uwagi na organiczny charakter oraz niskie parametry geotechniczne nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.

W trakcie badań woda gruntowa wystąpiła w postaci poziomu wodonośnego o lokalnie napiętym zwierciadle, którego stabilizacja w trakcie rozpoznania następowała na rzędnej 146,8 – 148,1m n.p.m. Wahania poziomu wodonośnego szacuje się na $\pm 0,8\text{m}$.

Orientacyjny współczynnik filtracji dla poszczególnych gruntów podano w rozdziale 7.

Głębokość przemarzania wynosi $h_z=1,0\text{m}$.

W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami. W przypadku wystąpienia wskazanej sytuacji kierownik budowy powinien zgłosić taki stan rzeczy nadzorowi geologicznemu.

W przypadku zmiany kategorii geotechnicznej może wystąpić potrzeba rozszerzenia zakresu badań.

OBJAŚNIENIA DO PROFILI, SONDOWAŃ, MAP I PRZEKROJÓW

RODZAJE GRUNTÓW

Gr	żwir	Si	pył	Cl	ił
saGr	żwir piaszczysty	grSi	pył żwirowy	grCl	ił żwirowy
siGr	żwir pylasty	saSi	pył piaszczysty	saCl	ił piaszczysty
clGr	żwir ilasty	clSi	pył ilasty	siCl	ił pylasty
sasiGr	żwir pylasto-piaszczysty	grsaSi	pył piaszczysto-żwirowy	sagrCl	ił żwirowo-piaszczysty
sacGr	żwir ilasto-piaszczysty	sagrSi	pył żwirowo-piaszczysty	grsaCl	ił piaszczysto-żwirowy
Sa	piasek	grclSi	pył ilasto-żwirowy	grsiCl	ił pylasto-żwirowy
grSa	piasek żwirowy	sacSi	pył ilasto piaszczysty	sasiCl	ił pylasto-piaszczysty
siSa	piasek pylasty	T ₁	torf włóknisty	sagrsiS	grunt pylasto-żwirowo-piaszczysty
clSa	piasek ilasty	T ₂	torf pseudowłóknisty	sagrcLS	grunt ilasto-żwirowo-piaszczysty
grsiSa	piasek pylasto-żwirowy	T ₃	torf amorficzny	grsasiS	grunt pylasto-piaszczysto-żwirowy
grclSa	piasek ilasto-żwirowy	Gy	gytia	grsacLS	grunt ilasto-piaszczysto-żwirowy
Bo	głazy	Hu	humus	F/M/C	drobny/średni/gruby
Co	kamienie	_	Przewarstwienia	L	duże

Dopuszczalne są inne kombinacje wskazanych powyżej gruntów zgodnie z PN-EN ISO 14688-1 i 2

ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI ORGANICZNYCH

FOr	niskoorganiczny	MOr	organiczny	COr	wysokoorganiczny
-----	-----------------	-----	------------	-----	------------------

STAN ZAGĘSZCZENIA

bln	bardzo luźne	szg	średnio zagęszczone	bzg	bardzo zagęszczone
ln	luźne	zg	zagęszczone		

KONSYSTENCJA


bmpl	bardzo miękkoplastyczny	tpl	twardoplastyczny
mpl	miękkoplastyczny	pl	plastyczny
		zw	zwarty

BARWA I ZAWARTOŚĆ CaCO₃

j	jasna	r	różowawa	R	różowa
c	ciemna	czer	czerwona	Czer	czerwona
		ż	żółtawa	Ż	żółta
0	bezwapnisty	br	brązowawa	Br	brązowa
+	wapnisty	zi	zielonawa	Zi	zielona
++	silnie wapnisty	ni	niebieskawa	Ni	niebieska
		sz	szarawa	Sz	szara

SPOISTOŚĆ

ns	niespoisty	ss	średnio spoisty	bs	bardzo spoisty
ms	mało spoisty	s	spoisty		

LOKALIZACJA WIERCEŃ I SONDOWAŃ		
 obszar badań	 teren inwestycji	1  otwór geotechniczny S1  sondowanie geotechniczne
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE		
I—I' linia przekroju geotechnicznego	 granica warstw geotechnicznych	Ia nr warstwy geotechnicznej
GENEZA GRUNTU		
Mg antropogeniczne M morskie GL lodowcowe GL _M morenowe GL _F fluwiogłacjalne GL _H zastoiskowe W zwietrzliny W _{RU} rumosze W _{RE} rezidua	O organiczne O _R organiczne rzeczne O _S organiczne bagienne O _L organiczne jeziorne O _H organiczne zastoiskowe E eoliczne E _D wydmowe E _L lessy i lessopodobne	R rzeczne R _{CH} korytowe R _{FP} tarasów zalewowych R _T tarasów nadzalewowych R _D deltowe L jeziorne D deluwia C koluwia
WODA GRUNTOWA		
su suchy w wilgotny  kierunek spływu wód gruntowych	mw mało wilgotny m/nw mokry/nawodniony  poziom zwierciadła wody gruntowej	 ^{2,5}  sączenie wód gruntowych głębokość sączenia  _{0,0}  _{1,0} ustabilizowane zwierciadło wody nawiercone